



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА:

Проректор по учебной работе


Е.В. Хохлова
Приказ №
от « » 2024 г.



Дополнительная профессиональная программа
(программа профессиональной переподготовки)

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ГИДРОТЕХНИКЕ
(наименование программы)

Строительство и городское хозяйство

Москва 2024 г.

Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для бакалавров и магистров направления Строительство, а также направлений Гидромелиорация, Водоснабжение и водоотведение, не отнесённым к ИТ-сфере. По программе могут обучаться аспиранты и специалисты аналогичных направлений.

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальных для направления Строительство и городское хозяйство компетенций для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере, необходимых для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающихся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания, разработки и оформления программного кода в соответствии с алгоритмом решения инженерных задач, применение средств среды разработки для написания, отладки программного кода; приобретение новой квалификации «Инженер-аналитик цифровых технологий в строительстве».

Нормативный срок освоения программы **252 часа** при очно-заочной (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий) форме подготовки. Возможна сетевая форма обучения (при участии промышленных партнёров, других образовательных организаций).

Авторы и преподаватели:

1. Фартуков В.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени К.А. Костякова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; руководитель ДПП
2. Ханов Н.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени К.А. Костикова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
3. Зборовская М.И., к.т.н., доцент, доцент кафедры гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени К.А. Костякова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
4. Сорокин К. Э., к.ф.-м.н., ведущий программист ООО «ТЕСИС»
5. Сидоров А. А., к.т.н., зам. начальника отдела систем проектирования и инженерного анализа ООО «ТЕСИС»
6. Бородин А. К., ИТ-специалист, инженер II категории отдела систем проектирования и инженерного анализа ООО «ТЕСИС»

Содержание

Аннотация.....	2
I. Общие положения	4
1. Нормативная правовая основа Программы:	4
2. Термины, определения и используемые в Программе сокращения	5
3. Требования к поступающим	7
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы.....	9
Структура образовательных результатов	11
Структура Программы	13
III. Учебный план Программы	15
IV. Календарный учебный график.....	16
V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин).....	20
VI. Итоговая аттестация по Программе	21
VII. Завершение обучения по Программе.....	22

Приложения к Программе:

Рабочие программы дисциплин:

1. Управление ИТ-проектами
2. Обзор средств языка программирования Python для решения инженерных задач
3. Использование библиотеки Matplotlib и решение расчетных задач с помощью библиотеки NumPy
4. Основные алгоритмы, используемые при сложных инженерных расчётах
5. Основные принципы численного решения задач
6. Подходы к решению задач, предполагающих взаимодействие нескольких программных комплексов
7. Введение в разработку численных решений
8. Основы информационной безопасности
8. Рабочая программа производственной практики
9. Программа (Положение об) итоговой аттестации (демонстрационный экзамен).

I. Общие положения

1. Нормативная правовая основа Программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180);
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [указать при необходимости];
- приказ Минобрнауки России от 19 октября 2020 г. № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности» [указать при необходимости];
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5 (далее вместе – ФГОС ВО);
- профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденного приказом

Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 года N 424н (далее – профессиональный стандарт).

2. Термины и определения, используемые в Программе

Дополнительная ИТ-квалификация – квалификация, приобретаемая в ходе освоения Программы обучающимися:

1) специальностей и направлений подготовки, отнесённых к ИТ-сфере, – в части формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в соответствии с перечнем областей цифровых компетенций согласно приложению 1 к Методике расчета показателя «Количество обученных, получивших дополнительную ИТ-квалификацию на «цифровых кафедрах», утверждённой приказом Минцифры России № 1180 (далее – Методика расчета Показателя);

2) специальностей и направлений подготовки, не отнесённых к ИТ-сфере, – в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Специальности и направления подготовки, отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки, перечисленные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Специальности и направления подготовки, не отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки (бакалавриат, специалитет, магистратура, ординатура), не указанные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Цифровая компетенция (компетенция) – образовательный результат, формируемый при освоении Программы, необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающийся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности.

Целевой уровень сформированности компетенций – установленный Программой уровень сформированности компетенций в соответствии с Матрицей компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.

Матрица цифровых компетенций – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

Знание (З) – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

Умение (У) – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством.

Опыт практической деятельности (ОПД) – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

Рабочая программа – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

Профессиональный модуль (ПМ) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенных компетенций.

Учебная дисциплина (УД) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

Междисциплинарный курс (МДК) – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

Практика (практическая подготовка) – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Стажировка – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

Электронное обучение – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу

по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Фонды оценочных средств (ФОС) – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

Оценочные средства (ОС) – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

Оценка цифровых компетенций (ассесмент) – проводимая на платформе Минцифры России оценка уровня сформированности цифровых компетенций, состоящая из трёх этапов:

1) входная оценка – оценка входного уровня цифровых компетенций обучающихся, которая проводится на этапе зачисления и начала обучения по Программе.

2) промежуточная оценка – это оценка уровня сформированности цифровых компетенций обучающихся, которая проводится в процессе обучения по Программе.

3) итоговая оценка – оценка достижения обучающимися целевого уровня сформированности цифровых компетенций, которая проводится на этапе завершения обучения по Программе.

3. Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной или по очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие - получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее - ОПОП ВО) не ИТ-профиль: бакалавриата - в объёме не менее первого курса (бакалавры 2-ого курса), ОПОП ВО специалитета - не менее первого курса (специалисты 2-го курса), а также обучающиеся по ОПОП ВО магистратуры.

4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области *формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.*

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности в соответствии с ОКВЭД 62.01 Разработка компьютерного программного обеспечения по действующему профессиональному стандарту 06.001 «Программист» - обобщенная трудовая функция «Интеграция программных модулей и компонентов и проверка работоспособности выпусков программного продукта» (код С, уровень квалификации 5).

Реализация Программы должна обеспечить получение компетенций, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере, необходимой для

выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, разработки компьютерного программного обеспечения; приобретение новой квалификации «Инженер-аналитик цифровых технологий в строительстве».

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 5.

II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации «Инженер-аналитик цифровых технологий в строительстве» обеспечивается формированием приведённых в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый (планируемый)	Продвинутый	Экспертный
Связь, информационные и коммуникационные технологии	ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	Ред Майнд, Битрикс24, МирО	-	Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении под контролем в составе команды. Имеет основные знания и навыки, позволяющие ему использовать существующие подходы к управлению проектами в рамках заданных задач.	-	-
Средства программной разработки	ID 28 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Anaconda Python Matplotlib NumPy Pandas SciPy	-	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	-	-
Средства программной разработки	ID 30 Применяет принципы и основы алгоритмизации	Anaconda Python PyLab Vision SciLab, Matplotlib NumPy, Pandas, SciPy	-	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	-	-
Информационное моделирование в строительстве	ID 55 – Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования, эпизодически прибегает к экспертной консультации, создает шаблоны проектов	Специальное ПО	-	Развивает навыки в области компьютерного моделирования, а также способствует лучшему пониманию процессов, связанных с настройкой и валидацией моделей	-	-
Большие данные	ID 36 – Анализирует большие данные в проектах под контролем опытных специалистов	Anaconda Python PyLab Vision SciLab, Matplotlib NumPy, Pandas, SciPy	-	Развивает навыки в области анализа больших данных в проектах под контролем опытных специалистов	-	-

Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД 1 Участие в проектах программы ДПП в роли члена команды; Участие в планировании проектов, включая разработку проектной документации. Идентификация, анализ и управление рисками, связанными с проектом. Коммуникация и координация, оценка результатов.	У 1 Участвует в проектах программы ДПП в роли члена команды. Умеет применять базовый функционал систем управления проектами и задачами. Идентифицирует риски, связанные с проектом. Коммуницирует с участниками, участвует во встречах и презентациях по проекту и получении обратной связи	З 1 Знает базовый функционал систем управления проектами и задачами. Знает планирование проектов, включая разработку проектной документации. Идентификацию, анализ и управление рисками, связанных с проектом; инструменты проектного управления. Вопросы коммуникации и координации, оценки результатов проекта.
ID 28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	ОПД 2 Разработка простых приложений; скриптов для автоматизации задач; обработка и анализ данных; участие в проектах	У 2 - Применение стандартных алгоритмов и структур данных (списки, массивы, деревья); использовать готовые библиотеки для упрощения разработки и др.	З 2 Знание синтаксиса и семантики языка программирования; знает библиотеки для Python и др.
ID 30 Применяет принципы и основы алгоритмизации	ОПД 3 разработка алгоритмов для решения элементарных задач, написание кода на Python; компиляция и запуск программы, анализ поведение программы и результатов; - решение практические задачи, используя алгоритмы	У 3 - Умеет различать алгоритмы по их структуре (линейные, разветвляющиеся, циклические); - оценивать простые алгоритмы с точки зрения их производительности; и применяет алгоритмы для решения базовых задач (например, сортировка, поиск) и др.	З 3 - основные понятия алгоритма (входные данные, выходные данные, конечность); - основные структуры данных (массивы, списки) и их применение; - как правильно оформлять алгоритмы и описывать их работу и др.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID 55 – Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования, эпизодически прибегает к экспертной консультации, создает шаблоны проектов	ОПД 4 Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования, создает шаблоны проектов. Добивается соответствия характеристик цифрового двойника реальному объекту.	У 4 Умеет настраивать параметры модели в области компьютерного моделирования, создавать шаблоны проектов	З 4 Знает вопросы настройки параметров модели в области компьютерного моделирования, создания шаблонов проектов;
ID 36 – Анализирует большие данные в проектах под контролем опытных специалистов	ОПД 5 Анализирует большие данные в проектах под контролем опытных специалистов	У 5 Умеет анализировать большие данные в проектах под контролем опытных специалистов	З 5 Знает базовые вопросы анализа больших данных при работе над проектом

Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариант / инвариант и целевые группы обучающихся
Общепрофессиональный цикл (ОПЦ)		
01 Управление ИТ проектами	компетенции ID 9 знания З 1 умения У 1	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 1	
Профессиональный цикл		
02 Обзор средств языка программирования Python для решения инженерных задач	компетенции ID 28 знания З 2 умения У 2	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 2	
03 Использование библиотеки Matplotlib и решение расчетных задач с помощью библиотеки NumPy	компетенции ID 28 знания З 2 умения У 2	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 2	
04 Основные алгоритмы, используемые при сложных инженерных расчётах	компетенции ID 30, знания З 3 умения, У 3	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 3	

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариант / инвариант и целевые группы обучающихся
05 Основные принципы численного решения задач	компетенции ID 55	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З 4 умения У 4	
06 Подходы к решению задач, предполагающих взаимодействие нескольких программных комплексов	компетенции ID 55	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З 4 умения У 4	
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 4	
07 Введение в разработку численных решений	компетенции ID 36	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З 5 умения У 5	
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 5	
Практика (производственная практика)	Участие в проектной деятельности с приобретением опыта практической деятельности З 1-5, У 1-5 ОПД 1-5	Инвариант для всех групп обучающихся

III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 252 часа.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
1 Управление ИТ проектами и основы информационной безопасности	16	10	5	5		1
2 Обзор средств языка программирования Python для решения инженерных задач	22	10	4	10		2
3 Использование библиотеки Matplotlib и решение расчетных задач с помощью библиотеки NumPy	22	10	4	10		2
4 Основные алгоритмы, используемые при сложных инженерных расчётах	58	28	12	28		2
5 Основные принципы численного решения задач	58	28	12	28		2
6 Подходы к решению задач, предполагающих взаимодействие нескольких программных комплексов	12	6	2	4		2
7 Введение в разработку численных решений	30	14	6	18		2
Производственная практика	22				22	
Ассесмент	6			6		
Итоговая аттестация в формате демонстрационного экзамена	6					6

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
(включая подготовку к аттестации)						
Итого:	252	106	45	105	22	19

IV. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения, включая практику, и итоговой аттестации по неделям, а также этапы ассесмента. При этом время, выделяемое на прохождение оценки форсированности цифровых компетенций, в общей трудоёмкости Программы, отражённой в Учебном плане, не учитывается.

Структурные элементы (разделы Программы) и этапы ассесмента	недели																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Входная оценка цифровых компетенций</i>																				
01 Управление ИТ проектами	+	+ 3																		
02 Обзор средств языка программирования Python для решения инженерных задач			+	+	+ 3															
03 Использование библиотеки Matplotlib и решение расчетных задач с помощью библиотеки NumPy					+	+	+ 3													
04 Основные алгоритмы, используемые при сложных инженерных расчётах							+	+	+	+	+	+	+	+ 3						
<i>Промежуточная оценка цифровых компетенций</i>													+							
05 Основные принципы численного решения задач														+	+	+	+	+	+	+
06 Подходы к решению задач, предполагающих взаимодействие нескольких программных комплексов																				
07 Введение в разработку численных решений																				
Практика / стажировка																				
<i>Итоговая оценка цифровых компетенций</i>												+								
Итоговая аттестация													+							

Структурные элементы (разделы Программы) и этапы ассесмента	недели																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>Входная оценка цифровых компетенций</i>																				
01 Управление ИТ проектами																				
02 Обзор средств языка программирования Python для решения инженерных задач																				
03 Использование библиотеки Matplotlib и решение расчетных задач с помощью библиотеки NumPy																				
04 Основные алгоритмы, используемые при сложных инженерных расчётах																				
<i>Промежуточная оценка цифровых компетенций</i>																				
05 Основные принципы численного решения задач	+																			
06 Подходы к решению задач, предполагающих взаимодействие нескольких программных комплексов		+	+																	
07 Введение в разработку численных решений				+	+	+	+													
Практика / стажировка											+	+	+	+	+					
<i>Итоговая оценка цифровых компетенций</i>												+			+	+	+			
Итоговая аттестация													+					+	+	+

V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)

Рабочие программы разрабатываются для структурных элементов (разделов) Программы, указанных в Структуре Программы и Учебном плане, и содержат:

- перечень тем, включающих лекции, семинары, мастер-классы, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и иные виды учебной работы с указанием краткого содержания и трудоёмкости,
- образцы оценочных средств,
- методические материалы для преподавателей и обучающихся,
- сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рабочая программа практики / стажировки предусматривает определение цели и задач практической деятельности обучающихся, площадку (площадки) прохождения практики, задания (индивидуальные или групповые), критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся.

VI. Итоговая аттестация по Программе

После завершения обучения по Программе и прохождения итоговой оценки сформированности цифровых компетенций обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится с участием представителей профильных индустриальных партнёров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и/или процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнёров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий.

Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии индустриальных партнёров.

VII. Завершение обучения по Программе

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.